

В.П. Маршуба, О.В. Маршуба

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ПРИ ОБРОБЦІ ГЛИБОКИХ ОТВОРІВ В 3-D ФОРМАТІ

Основні проблеми механічної обробки матеріалів пов'язані з процесом перетворення поверхневого шару заготовки в стружку, який супроводиться інтенсивним тепловиділенням під дією ряду фізичних явищ і взаємодією між ними. До цих явищ, зокрема, необхідно віднести наступні: пластична деформація поверхневої частини матеріалу під дією питомого тиску з подальшим зсувом цієї частини, щодо основної маси; опір матеріалу заготовки зсуву під впливом питомого тиску; дія сили тертя по передній і задній поверхні ріжучого інструменту і інші основні чинники, що характеризують процес різання. Прояв цих чинників виражається в протіканні складних теплових явищ, тобто виникненні джерел тепла і розподілу потоків і стоків теплоти в системі деталь-інструмент-стружка. Цю складну теплову взаємодію прийнято називати температурою різання, тобто це поняття відображає, в якій то мірі взаємодію між фізичними явищами, і використовується при описі характеристик процесу різання, як в цілому, так і частково. Для подолання негативних явищ при обробці різних матеріалів, викликаних взаємодією фізичних явищ, зокрема при свердленні глибоких отворів, на даному етапі намітилася тенденція зміни існуючих технологій, шляхом застосування нових конструкцій ріжучих інструментів, принципово відмінних від вже існуючих. Розробка нових ріжучих інструментів ведеться з урахуванням останніх досягнень науки і техніки, на базі встановлених закономірностей протікання фізичних явищ в процесі різання матеріалів, і носить назву високі технології.

Дослідження процесу різання матеріалів і створення на базі цього явища фізичної моделі даного процесу, зв'язано з розумінням суті закономірностей протікання різноманітних фізичних явищ між собою, що необхідно для уявлення загальної картини процесу різання. Створення загальної фізичної моделі цього процесу, необхідне для опису взаємозв'язків різноманітних явищ між собою в математичній моделі процесу різання і спрощення суті розуміння взаємодії цих явищ, що впливають на даний процес.

До недавнього часу процес різання розбивався на окремі фізичні явища та досліджувався з мінімізацією основних чинників та критеріїв. Це приводило до суттєвої зміни фізичної картини процесу різання, так як дослідження закономірностей взаємодії фізичних явищ між собою, впливаючих на ефективність механічної обробки отворів в різних матеріалах було ускладнено через багатofакторність даного процесу, складних математичних розрахунків, пов'язаних з цим, і не постійністю взаємодії даних явищ між собою. Окрім цього, вище перераховані труднощі пов'язані з необхідністю обробки величезних об'ємів інформації, що до появи комп'ютерів було фізично неможливе.

Поява в останні десятиріччя комп'ютерів дозволила приступити до розв'язання цієї задачі, тобто приступити до створення різних прикладних програм, націлених на рішення даної проблеми, проте поява таких програм стримується відсутністю відповідних математичних моделей.